

# **ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ И ТЕРМООБРАБОТКИ НА СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВА СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ**

***Пономаренко Д.В.***

*Руководитель - д.т.н., профессор Алимов В. И.*

*ДонНТУ, г. Донецк,*

*dariaponomarenko@mail.ru*

Структура украинского рынка сварочной техники вполне соответствует мировой – по объемам продаж (в денежном выражении) сварочные материалы более чем в два раза превосходят оборудование (70% и 30% соответственно). По информации консалтинговой компании Frost & Sullivan, в Украине рост направленных на экспорт отраслей промышленности и моральный износ существующего оснащения увеличивают спрос на современное сварочное оборудование и материалы. И хотя немало производителей все еще работают с устаревшими сварочными аппаратами, многие предприятия начинают инвестировать средства в высококачественное и современное оборудование [1].

Состояние поверхности электродной проволоки для механизированной дуговой сварки в защитных газах оказывает существенное влияние на устойчивость горения дуги, уровень разбрызгивания, качество швов и надежность эксплуатации сварочных полуавтоматов и автоматов [2].

Известны различные способы очистки поверхности проволоки, которые имеют такие недостатки как наводораживание проволоки, повышенные потери металла вследствие электрохимического растворения, загрязнение воздуха, низкая экономичность и т.д.

Все эти недостатки устраняются при применении плазменной электродуговой технологии модификации металлических поверхностей, в результате которой выделяются простые нетоксичные газообразные соединения типа  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ .

Очищенная поверхность в результате модификации и активации ее плазмой приобретает высокую адгезионную способность ко всем существующим на сегодня защитным покрытиям и ко всем видам технологических смазок; для сварочной проволоки это имеет существенное значение [3].

Использование медных покрытий на сварочной проволоке с экологической точки зрения приводит к опасному загрязнению не только цеха, где осуществляется, например, сварка труб, но и окружающей среды. Необходимость применения омедненной проволоки исключается при использовании плазменно-дуговой очистки. При этом из меди изготавливаются только токоподводящие ролики. Очищенная таким

способом сварочная проволока может годами храниться в складских условиях без коррозии [4].

Целью данной работы<sup>21</sup> является оценка некоторых физико-механических свойств сварочной проволоки после различных способов подготовки поверхности с последующей термообработкой, а также сравнение полученных результатов и выявление оптимального вида обработки поверхности с экономической и экологической точки зрения.

В качестве материала брали образцы проволок диам. 0,8 - 1,6 мм, которые маркировали буквенным способом (см. рис. 1). При подготовке их поверхности применяли такие методы как кислотно-щелочное травление, напыление меди, плазменная электродуговая очистка и технология ASC. Проволока А подвергалась очистке поверхности по специальной шведской технологии ASC, а проволока Б – плазменной очистке.

Проводили визуальный осмотр поверхности образцов, измеряли постоянство диаметра по длине проволоки, сопротивление, угол прогиба за счет приложенной массы, пружинение, а также исследовали коррозионную стойкость и микроструктуру до и после перекристаллизационного отжига.

Осмотр поверхностей проводили невооруженным глазом и с применением увеличения. Многоразовое измерение диаметров производили с помощью штангенциркуля. Электросопротивление измеряли четырехзондовым методом с помощью моста Р4833. Коррозионную стойкость проверяли путем выдержки образцов в 30 %-ом водном растворе серной кислоты.

Сравнительная диаграмма полученных данных представлена на рисунке 1. Максимальное удельное электросопротивление ( $\rho$ , Ом×м) имеет нержавеющая проволока диаметром 1,2 мм и омедненная с диаметром 1,65 мм (проволока Д и З на рисунке 1 соответственно), у остальных образцов оно несколько меньше и не имеет существенных отличий.

Максимальная изгибающая способность ( $\alpha$ , град.) под воздействием некоторой массы наблюдается у проволоки с медным покрытием (проволока Ж на рисунке 1).

При испытании на пружинение существенных различий между образцами не выявлено.

Экспериментами по коррозионной стойкости установлено, что у омедненной проволоки диаметром 1,65 мм наблюдаются наибольшие потери массы (проволока З на рисунке 1), оцененные по отрицательному показателю изменения массы ( $\Delta m/\tau$ , г/с). Уменьшение диаметров наблюдается после каждой выдержки не менее чем на 0,025 мм, а постоянное незначительное увеличение массы наблюдается только в проволоке, которая подвергалась плазменной очистке (проволока Б на рисунке 1).

---

<sup>21</sup>В работе принимала участие асп. Пушкина О.В.

Изучение микроструктуры свидетельствует, что после полного перекристаллизационного отжига структура проволок после различных методов подготовки поверхности преимущественно вытянута в одном направлении.

Проволока	Диаметр, мм
А	1,2
Б	1,6
В	1,25
Г	1,6
Д	1,2
Е	1,25
Ж	0,8
З	1,65

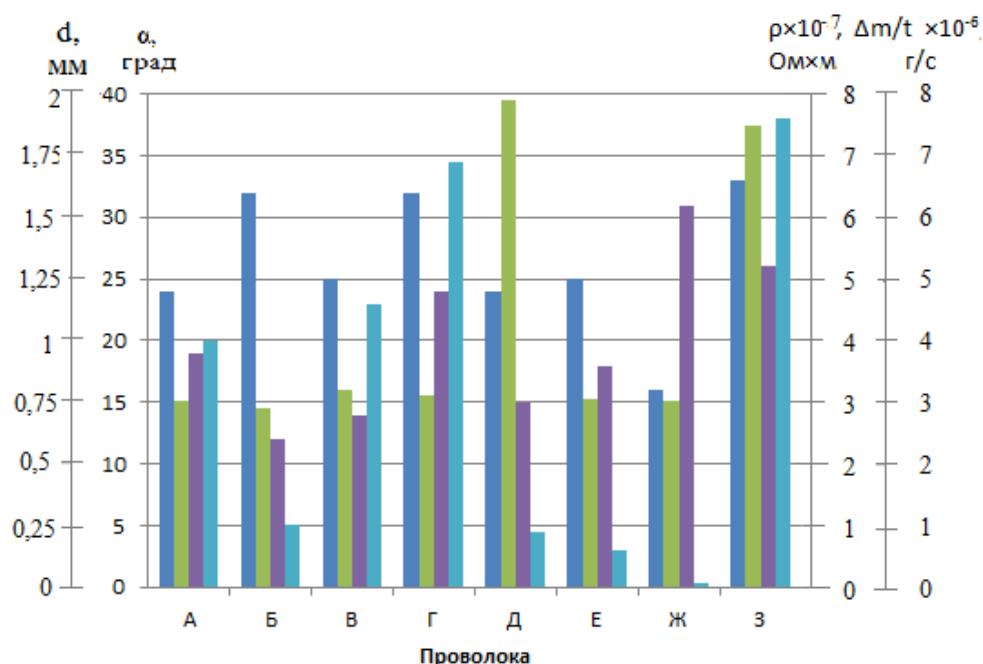


Рисунок 1 – Диаграмма свойств сварочной проволоки после очистки ее поверхности различными методами: ■ - диаметр (мм), ■ - удельное электросопротивление ( $\rho$ , Ом×мм), ■ - угол прогиба ( $\alpha$ , град.), ■ -  $\Delta m/t$  (г/с)

**Выводы:** Сварочная проволока после плазменной обработки поверхности обладает некоторыми преимуществами в сравнении с проволокой, обработанной другими методами. Несмотря на то, что ее удельное электросопротивление и угол прогиба находятся на том же уровне, что и большинство исследуемых проволок, следует учесть, что во время коррозионных исследований не наблюдались потери массы, что благоприятно для ее транспортировки с последующей эксплуатацией. В то же время плазменный метод очистки обеспечивает удешевление стоимости сварки, а также является экологически безопасным.

**Литература:** 1. Перспективы развития украинского рынка сварочного оборудования и материалов [Электронный ресурс] <http://weldingsite.com.ua/st21.html> 2. Технологические свойства сварочной проволоки [Электронный ресурс] <http://www.spectechsoyuz.com/?id=21> 3. Пат №91246 РФ, МПК H05, C21D1 1/44. Установка для плазменной обработки проволоки в потоке/ А.И. Максаков, В.И. Алимов и др. – №2009131635, заявл. 20.08.09, опуб. 27.01.10. Бюл №3. 4. Плазменная очистка металлов [Электронный ресурс] <http://www.petroplasma.net/sferi/>.